

CAHIER QUESTIONS-RÉPONSES PARTIE D

ÉTUDE DES AUTOMATISMES

Instruments de mesure et de contrôle

Régulation des systèmes

Pat: 6
Tilt: -26
Zoom: ---
Focus: ---

cap 255.4
254.8

VICTOR6000
13-26-35

- D1. POSITIONNEMENT DES ENGINES
- D2. PILOTAGE DU VICTOR 6000
- D3. INSTRUMENTATION
- D4. CONTRÔLE DES MOUVEMENTS DES BRAS MANIPULATEURS
- D5. RÉGULATION DE LA TENSION D'ALIMENTATION
- D6. SURVEILLANCE DES DEFAUTS

imm. 2121.6m

alt. 0.8

Ce cahier questions-réponses partie D contient 9 pages numérotées QD1 à QD9 et trois documents annexes notés ANNEXE D1, ANNEXE D2-1 et ANNEXE D2-2.

Répondre aux emplacements réservés.

D1.3. Expliquer comment on peut connaître la valeur de l'immersion du VICTOR 6000 à l'aide d'un capteur de pression.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D2. PILOTAGE DU VICTOR 6000 :

D2.1. Un régleur (ballast) de 70 litres permet de corriger le poids de l'engin (en embarquant ou en évacuant de l'eau) pour obtenir une flottabilité nulle. Le débit à 6 000 m est de $D = 2$ litres/min. On négligera le poids de l'air et on prendra la densité de l'eau égale à 1 et $g = 10 \text{ ms}^{-2}$.

D2.1.1 Calculer le temps qu'il lui faudra pour retrouver un équilibre après un prélèvement de sédiment de 25 dm^3 de densité 1,8.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D3. INSTRUMENTATION :

D3.1. Indiquer quel est le principe de fonctionnement du capteur de température (voir annexe D1).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D3.2. À l'aide de la documentation fournie (annexe D1), donner la valeur de la résistance de la sonde Pt100 à 100°C .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D3.3. La documentation indique que la sonde dispose d'une sortie 4-20 mA.

Indiquer quel peut-être l'intérêt d'une sortie 4-20 mA par rapport à une sortie 0-10 V.

.....
.....
.....
.....
.....

D4. CONTRÔLE DES MOUVEMENTS DES BRAS MANIPULATEURS :

Deux bras manipulateurs équipent le module scientifique. Ils permettent d'effectuer des prélèvements, carottages, manipulations, etc.

Ils sont actionnés par des moteurs et vérins hydrauliques.

Les mouvements sont asservis et contrôlés par des codeurs de positions dont la documentation est fournie en annexes D2.

D4.1. Un bras complètement déplié balaye un arc de cercle de rayon égal à 1,5 mètres.

La rotation est limitée à 200 degrés pour une durée minimale de 4 s. On désire une précision de positionnement en bout de bras meilleure que 2 mm.

Le codeur, placé directement sur l'axe de rotation, a pour référence E6D-CZ1E.

D4.1.1 *Donner le type de ce codeur.*

.....
.....
.....
.....

D4.1.2 *Calculer la valeur de la résolution du codeur qui permettra d'atteindre la précision demandée.*

.....
.....
.....
.....
.....

D4.1.3 *Choisir dans la documentation la résolution qui convient pour ce codeur.*

.....
.....
.....

D4.1.4 *Calculer la valeur de la fréquence minimale en entrée du système d'acquisition.*

.....
.....
.....
.....

D4.1.5 *Déterminer si le codeur convient pour cette fréquence.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D4.2. *Indiquer comment, à la mise sous tension du système, on peut connaître la position absolue du bras.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D4.3. *Donner l'utilité des deux voies A et B du codeur.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D4.4. *Déterminer les caractéristiques, dans les mêmes conditions d'utilisation, pour un codeur absolu.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D4.5. *Indiquer quel serait l'intérêt d'utiliser un codeur absolu.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D5.

RÉGULATION DE LA TENSION D'ALIMENTATION :

Dans la partie B on a étudié l'alimentation du VICTOR 6000 depuis la surface à partir de l'énergie de bord du navire de surface.

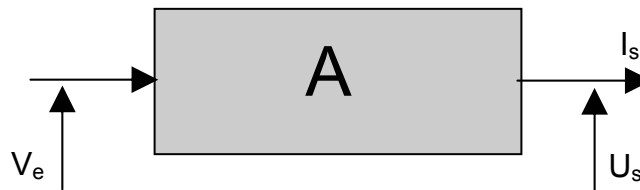
Un convertisseur délivre une tension de 2 000 V 400 Hz acheminée par le câble de 9 000 mètres de longueur.

Les équipements du VICTOR fonctionnent sur un BUS continu de 250 V obtenu par abaissement et filtrage de la tension en bout de câble.

La tension de ce BUS continu est prélevée et renvoyée vers la surface, par un conducteur de mesure placé dans le câble, pour en effectuer la régulation par la commande du convertisseur.

D5.1. Étude du système sans régulation de la tension du BUS continu :

Vu depuis le VICTOR 6000, le système d'alimentation sans régulation de la tension du BUS continu peut se réduire au modèle suivant :



U_s est la tension du BUS continu, délivrant un courant I_s .

V_e est la tension de contrôle du convertisseur permettant de régler U_s selon l'expression :

$$U_s = 30 V_e - 0,6 I_s - 0,002 I_s^2$$

D5.1.1 Calculer V_e (tension de contrôle) pour $U_s = 250$ V et $I_s = 0$ (fonctionnement à vide) :

.....
.....
.....
.....
.....

D5.1.2 Calculer U_s (tension du BUS continu) pour la tension de contrôle V_e trouvée précédemment et pour $I_s = 80$ A (fonctionnement en charge).

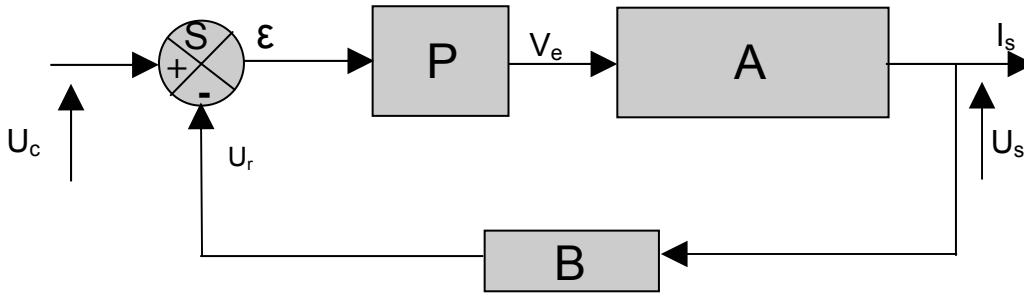
.....
.....
.....
.....
.....

D5.1.3 Calculer la chute de tension relative (en %) du BUS continu entre le fonctionnement à vide ($I_s = 0$ A) et le fonctionnement en charge ($I_s = 80$ A).

.....
.....
.....
.....
.....

D5.2. Étude du système avec régulation de la tension du BUS continu :

Vu depuis le VICTOR 6000, le système d'alimentation avec régulation de la tension du BUS continu peut se réduire au modèle simplifié suivant :



- **A** est le système d'alimentation, précédemment étudié, délivrant U_s et I_s en fonction de V_e (tension de contrôle du convertisseur) selon l'expression : $U_s = 30 V_e - 0,6 I_s - 0,002 I_s^2$
- **P** est un régulateur (proportionnel pour simplifier l'étude) traitant la tension d'erreur ε et délivrant V_e selon l'expression : $V_e = P \varepsilon$
- **S** est un comparateur permettant de calculer l'erreur de tension ε entre la tension de consigne U_c et la tension de retour U_r selon l'expression : $\varepsilon = U_c - U_r$
- **B** est le système de retour de la tension du bus continu U_s , délivrant la tension de retour U_r selon l'expression : $U_r = B U_s$

D5.2.1 Calculer U_c (tension de consigne) pour $U_s = 250 V$ et $I_s = 0$ (fonctionnement à vide).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D5.2.2 Calculer U_s (tension du BUS continu) pour la tension de consigne trouvée précédemment et pour $I_s = 80 A$ (fonctionnement en charge).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D5.2.3 Calculer la chute de tension relative (en %) du BUS continu entre le fonctionnement à vide ($I_s = 0 A$) et le fonctionnement en charge ($I_s = 80 A$).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D6. SURVEILLANCE DES DEFAUTS :

Pour protéger les équipements du VICTOR 6000 alimentés par le BUS continu, une surveillance de la tension U_s est réalisée avec deux seuils $U_{s\text{mini}}$ et $U_{s\text{maxi}}$.

Cette protection n'intervient normalement pas car la tension U_s est régulée : un défaut de la régulation ou une charge trop importante sont toutefois possibles.

L'enceinte pressurisée où sont placés les équipements électriques est contrôlée en température par un capteur avec un seuil de déclenchement θ_{max} .

Les entrées d'eau provenant d'un défaut d'étanchéité sont signalées avec deux niveaux de détection Eau_1 et Eau_2 .

Le tableau ci-dessous récapitule les entrées du système de surveillance et les sorties qui seront activées pour protéger l'installation et visualiser les défauts.

Rep	ENTREES
$U_{s\text{min}}$	Seuil de tension minimale
$U_{s\text{max}}$	Seuil de tension maximale
θ_{max}	Seuil de température maximale
Eau_1	Niveau 1 d'entrée d'eau
Eau_2	Niveau 2 d'entrée d'eau
Del	Retour délestage effectué
Acq	Acquittement des défauts
Arm	Armement du système

Rep	SORTIES
DEL	Délestage puissance
AL	Alimentation du câble
CA	Coupure de l'alimentation du câble
V_{del}	Voyant de délestage
V_{ca}	Voyant de coupure
V_{umin}	Voyant de tension minimale
V_{umax}	Voyant de tension maximale
$V_{\theta\text{max}}$	Voyant de température maximale
V_{eau}	Voyant d'entrée d'eau

FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME DE SURVEILLANCE :

Surveillance de la tension :

Si la tension U_s est trop élevée, on coupe l'alimentation du câble et des voyants signalent la coupure et l'origine du défaut.

Si la tension U_s est trop faible, on déleste une partie des équipements non prioritaires. Une fois le délestage effectué, si le défaut disparaît, des voyants signalent le délestage et l'origine du défaut.

Une fois le délestage effectué, si le défaut persiste, on coupe l'alimentation du câble et des voyants signalent la coupure et l'origine du défaut.

Un bouton poussoir permet l'acquittement des défauts.

Surveillance de la température :

Si la température dans l'enceinte est trop élevée, on déleste une partie des équipements non prioritaires, et des voyants signalent le délestage et l'origine du défaut.

Une fois le délestage effectué et après une attente de 1 minute, si le défaut disparaît, des voyants signalent le délestage et l'origine du défaut.

Une fois le délestage effectué et après une attente de 1 minute, si le défaut persiste, on coupe l'alimentation du câble et des voyants signalent la coupure et l'origine du défaut.

Un bouton poussoir permet l'acquittement des défauts.

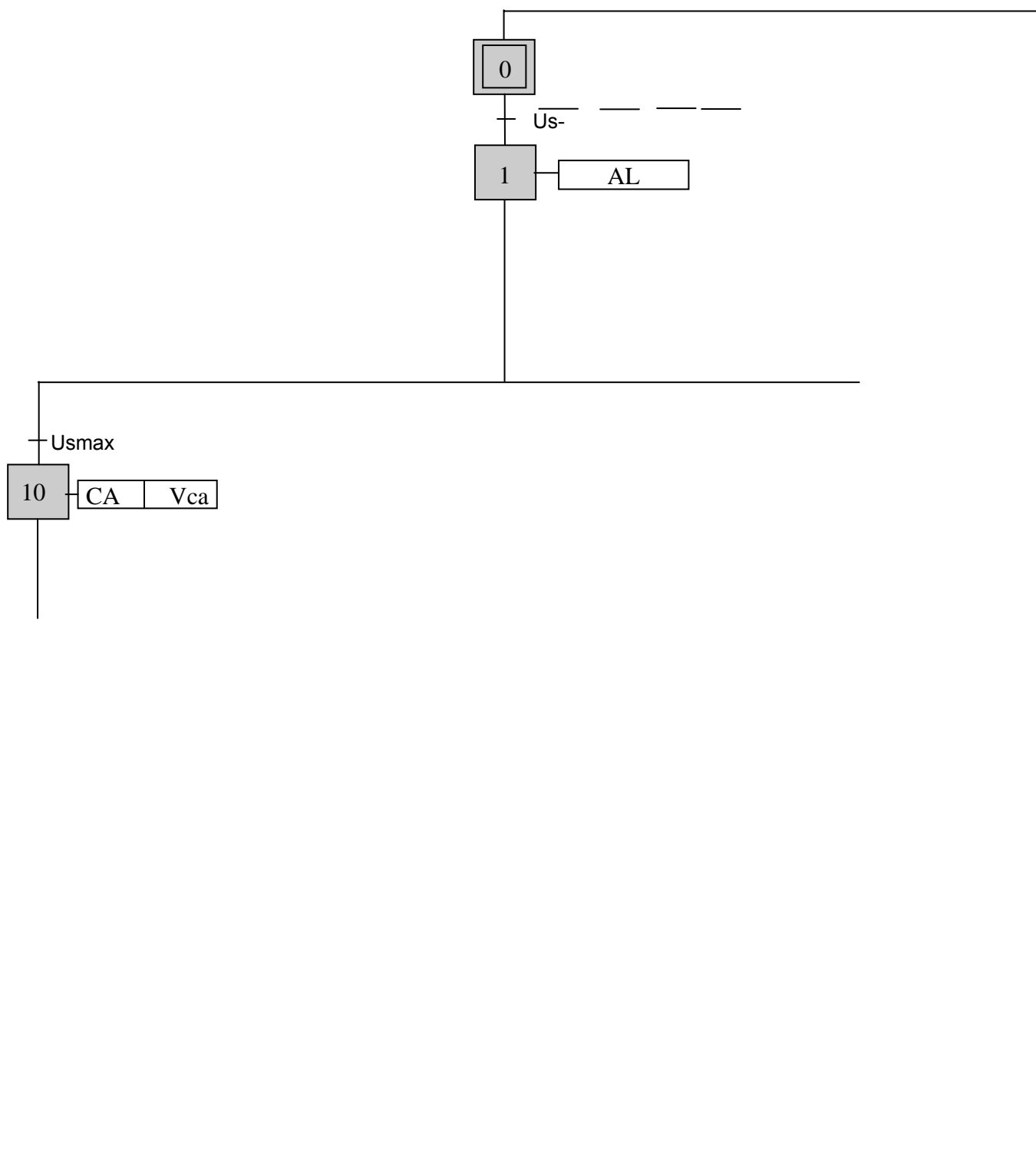
Surveillance des entrées d'eau :

Si une entrée d'eau survient dans l'enceinte, un premier niveau est détecté et signalé par voyant à l'opérateur.

Si un deuxième niveau est atteint, on coupe l'alimentation du câble et des voyants signalent le défaut et la coupure.

Un bouton poussoir permet l'acquittement des défauts.

D6.1. Compléter le GRAFCET suivant, du point de vue commande, permettant d'assurer les protections et la visualisation des défauts décrits précédemment.
 Pour simplifier l'étude, on admettra que les défauts ne peuvent survenir simultanément.



ANNEXE D1

MiniTemp Pt100 Temperature Sensor

All wetted parts are in
acid-proof stainless steel

Sensor protected against damp

Vibration-tested

Fast response time

Changeable sensor insert

Miniature housing



Description

The measuring principle in the Pt100 temperature sensor is based on the relationship between resistance and temperature in platinum. The platinum sensor is manufactured in accordance with DIN/EN/IEC 60751, e.g. 0°C corresponds to 100 Ohm and 100°C corresponds to 138,5 Ohm.

The sensor is factory calibrated to 1/1 DIN B, which means that the temperature sensor can be replaced without recalibrating the measuring system

The sensor can be used in industrial, marine, petro-chemical and food sectors.

If the Pt100 signal is to be converted into 4 - 20 mA, a transmitter with built-in Pt100 linearisation, e.g. FlexTemp Iso, should be used.



OMRON**Incremental Rotary Encoder****E6D**

High-Resolution Optical Incremental Encoder Ideal for Industrial Applications

- Resolution as high as 6,000 pulses/revolution in a rugged 55 mm (2.17 inch) diameter housing
- Superb reliability and accuracy: phase error as small as $1/4T \pm 0.07T$
- High response frequency of 200 kHz
- Shaft withstands radial shaft loading of 5 kgf (36.2 ft•lbs) and axial shaft loading of 3 kgf (21.7 ft•lbs)

**Ordering Information**

■ **ENCODERS**

When ordering, add the resolution (pulses per revolution) after the part number. For example, **E6D-CWZ1E 1500P/R**.

Resolution (pulses per revolution)	Output phases	Output form	Supply voltage	Part number
720, 800, 1000, 1024, 1200, 1500, 1800, 2000,	A, B (reversible), and Z (zero)	Voltage	5 VDC	E6D-CWZ1E □□□
2048, 2500, 3000, 3200, 3600, 4096, 5000, 6000		Open collector	12 VDC	E6D-CWZ2C □□□

■ **REPLACEMENT PARTS**

Description	Part number
Shaft coupler (supplied with each encoder)	E69-C06B
Mounting bracket (supplied with E6D-CWZ encoders)	E69-FCA-02

ANNEXE D2-2

E6D

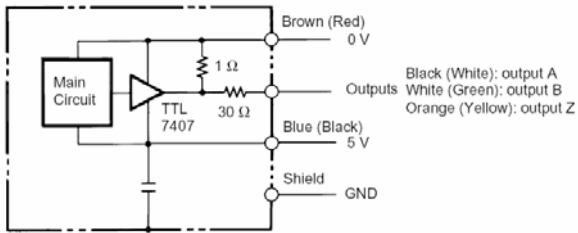
OMRON

E6D

Operation

OUTPUT CIRCUIT DIAGRAMS

Voltage Output E6D-CWZ1E

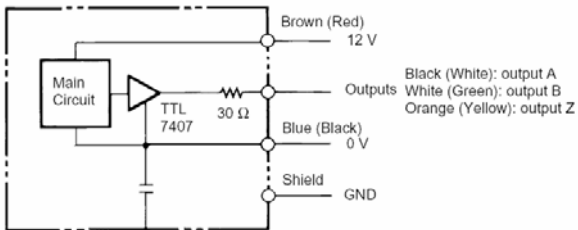


Wire Color Code

Note: IEC colors shown first.

Wire color	Signal
Brown (Red)	V_{CC}
Black (White)	A
White (Green)	B
Orange (Yellow)	Z
Blue (Black)	0 V (common)

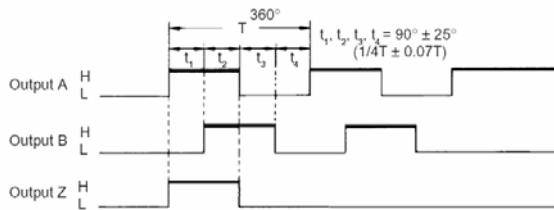
Open Collector Output E6D-CWZ2C



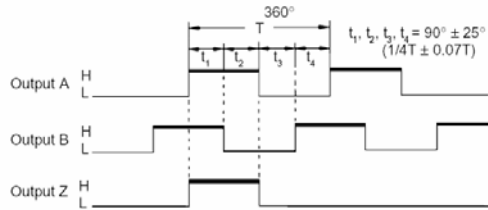
TIMING CHARTS

Voltage Output Type E6D-CWZ1E

Direction of rotation: CW
Clockwise as viewed
from the shaft → CW direction

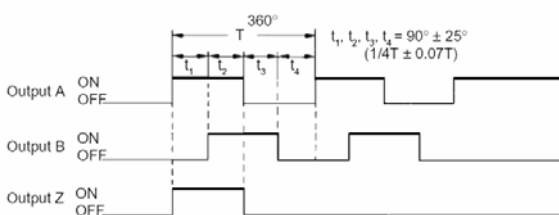


Direction of rotation: CCW
Counterclockwise as viewed
from the shaft → CCW direction



Open Collector Output Type E6D-CWZ2C

Direction of rotation: CW
Clockwise as viewed
from the shaft → CW direction



Direction of rotation: CCW
Counterclockwise as viewed
from the shaft → CCW direction

